

УДК: 338.5 + 519.866.2

**Литвин В. М.**, к.э.н., Директор по маркетингу и ВЭД ОАО «Запорожсталь».  
**Быткин С. В.**, к.т.н., Зам. директора по маркетингу и ВЭД – начальник отдела маркетинга ОАО «Запорожсталь»;  
**Бобраков А. В.**, Ведущий специалист-аналитик отдела маркетинга ОАО «Запорожсталь»

### **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОРРЕКТНОГО РАСЧЁТА НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНОЙ ЦЕНЫ ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ ПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ТЕХНИКО-KOMMEPЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЯХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОСТАВЩИКОВ**

**Литвин В.М., Быткин С.В., Бобраков О.В.** Розробка методики коректного аналізу розрахунку найбільш вірогідної ціни обладнання в умовах відсутності повної інформації в техніко-комерційних пропозиціях потенційних постачальників. Запропонована практична методика розрахунку найбільш вірогідної ціни для обладнання закордонних постачальників, відносно якого відсутня достатня технічна і комерційна інформація з метою розробки тактики цінових перемов.

**Литвин В.М., Быткин С.В., Бобраков А.В.** Разработка методики корректного расчёта наиболее вероятной цены оборудования в условиях отсутствия полной информации в технико-коммерческих предложениях потенциальных поставщиков. Предлагается практическая методика расчета наиболее вероятной цены для оборудования зарубежных поставщиков, относительно которого отсутствует достаточная техническая и коммерческая информация, с целью выработки тактики ценовых переговоров.

**Litvin V., Bytkin S., Bobrakov A.** Method preparation of correct calculation of the most probable price for equipment in conditions of lack of complete information in the technical and commercial offers of potential suppliers. Practical calculation methods of the most probable price for the equipment of foreign suppliers are proposed, relative to which there is a lack of sufficient technical and commercial information to develop tactics of price negotiations.

**Постановка проблемы.** Использование ценовых моделей (cost modeling) с целью уменьшения стоимости закупаемых предприятием производственных ресурсов (сырьевые материалы и/или комплектующие изделия) является основным инструментом обеспечения его конкурентоспособности с точки зрения себестоимости продукции [1]. Снижение цен на закупаемые товары производственно-технического назначения достигается путём проведения соответствующих переговоров, предметом которых является достижение сторонами соглашения о цене, признаваемой справедливой, т.е. такой, которая не создаёт преимуществ одному из участников сделки за счёт партнёра.

Одним из инструментов заключения экономически эффективной для сторон сделки путём проведения тщательно подготовленных ценовых переговоров является разработка промышленной ценовой модели (industry-specific cost modeling).

**Анализ последних исследований и публикаций.** Cost modeling рассматривается как анализ затрат поставщика на сырьё, материалы, технологию, оплату труда, общие и административные расходы, расходы на НИОКР и величину прибыли, включенной в цену товара, с целью оценки обоснованности цены [2]. Метод, по мнению авторов, эффективно

применим к любым производимым товарам и услугам и, фактически, позволяет покупателю изучать структуру цены поставщика. Подробные модели создаются с использованием публикуемых статистических данных.

Модели, ориентированные на поставки определённых поставщиков, рассматриваются как отдельный вид моделей (supplier-specific models) и являются конкретизацией промышленных, учитывая, помимо прочего, транспортные и специфические затраты поставщика.

Информация, получаемая путём проведения расчётов по моделям, позволяет значительно усилить позицию покупателя в ходе ценовых переговоров. Например, поставщик предлагает цену, противоречащую расчётным результатам модели. В этом случае поставщику будет предложено либо сообщить реальные ценовые данные, относящиеся к его товару либо признать корректность модели и предоставить скидку. Использование такой тактики переговоров позволяет добиваться скидок с цены до 35%. Применение предлагаемой зарубежными авторами методики расчёта цены применимо в условиях относительной открытости ценовой информации. В случае заключения внешнеэкономической сделки в Украине, особенно в случае проведения переговоров с дилерами зарубежных фирм, большинство необходимых для расчёта данных будет принципиально недоступно и технико-коммерческие предложения (ТКП) поставщиков представляют собой «чёрный ящик» [3].

**Цель статьи.** Разработка методики расчета наиболее вероятной цены для оборудования зарубежных поставщиков, относительно которого отсутствует достаточная техническая и коммерческая информация.

**Изложение основного материала.** На примере установки для переработки мартеновских шлаков по технико-коммерческим предложениям потенциальных поставщиков в условиях получения части отсутствующей в ТКП информации из открытых источников информации и применения статистических методов анализа проведем расчет наиболее вероятной цены установки для переработки мартеновских шлаков, предлагаемой одним из поставщиков.

По имеющейся достоверной информации стоимость предложения фирмы на комплекс оборудования для переработки шлаков для ОАО «Запорожсталь» составляет 2 936 970,00 ЕВРО, производительность предлагаемой установки составляет 300 т/ч.

По информации открытых ресурсов сети Интернет, например [4], стоимость установки по переработке шлаков для одного из украинских предприятий по производству труб (далее трубный завод), составляла по контракту 2002 года примерно 1 млн. долларов США.

Курс доллара США по отношению к ЕВРО по состоянию на 2002 год составлял примерно 1.037, что позволяет принять в расчётах стоимость проекта фирмы для трубного завода равной 1 млн. ЕВРО. Учитывая, что контракт подписан в 2002 г. данная стоимость должна быть скорректирована с учётом уровня инфляции в США и странах Европы, примерно 3% в год [5].

Следовательно, примерная стоимость проекта (Р) за прошедшие восемь лет должна быть увеличена на 24% и составит:  $P=1\ 000\ 000 \times 1,24=1\ 240\ 000$  ЕВРО.

Производительность комплекса оборудования по переработке шлаков для трубного завода составляет 150 т/ч.

Используя ранее описанную методику [6, 7] отношение цен оборудования и их технических характеристик, может быть выражено формулой 1.

$$\frac{P_{ТЗ}}{P_{З-ль}} = \left( \frac{X_{ТЗ}}{X_{З-ль}} \right)^n \quad (1)$$

где,  $P_{ТЗ}$  – цена комплекса оборудования для трубного завода;

$P_{З-ль}$  – цена предложения для ОАО «Запорожсталь»;

$X_{ТЗ}$  – производительность комплекса оборудования для трубного завода;

$X_{З-ль}$  – производительность комплекса оборудования для ОАО «Запорожсталь»;

$n$  – коэффициент торможения цены (для оборудования равен примерно 0,5).

Следовательно, оценку стоимости комплекса можно произвести по формуле 2.

$$P_{3-лб} = \frac{P_{гз}}{\left(\frac{X_{гз}}{X_{3-лб}}\right)^n} \quad (2)$$

Таким образом, примерная расчетная стоимость предлагаемого комплекса составляет:

$$\frac{1240000}{\left(\frac{150}{300}\right)^{0,5}} = \frac{1240000}{\sqrt{0,5}} = \frac{1240000}{0,7071} = 1,754 \text{ млн. Евро}$$

На основании ориентировочной стоимости установки по переработке мартеновских шлаков (1,754 млн. ЕВРО) и специфицированной стоимости установки для переработки мартеновского шлака фирмы-поставщика можно рассчитать превышение цены над расчетной для каждой позиции оборудования.

Для расчетных значений превышения цены для позиций оборудования указанных в табл. 1 составляющих менее 100 000 ЕВРО.

Массивом данных (выборкой) для проведения расчета являются значения превышения цены (менее 100 000 ЕВРО) на каждую позицию оборудования, участвующего в расчетах (столбец 6, табл. 1).

Таблица 1

Исходные данные для расчета

№ п/п	Технические характеристики	Цена фирмы, ЕВРО	В процентах от общей стоимости, %	Расчётная цена, ЕВРО	Превышение предлагаемой цены над расчетной ценой, ЕВРО
1	2	3	4	5	6
1.	Бункер	152730,00	4,53	79426,12	73303,88
2.	Вибрационный питатель	107700,00	3,19	56008,60	51691,40
3.	Вибрационный питатель	33250,00	0,99	17291,42	15958,58
4.	Двухярусный вибрационный грохот	119220,00	3,53	61999,49	57220,51
5.	Магнит 1250x1200 (60-250 мм)	151370,00	4,49	78718,86	72651,14
6.	Магнит 630x1200 (10-60 мм)	138830,00	4,12	72197,53	66632,47
7.	Магнит для мелкой фракции 900x1850	124360,00	3,69	64672,51	59687,49
8.	Станция выборки	96340,00	2,86	50100,91	46239,09
9.	Вибрационный питатель 1600x1200	33640,00	1,00	17494,24	16145,76
10.	Сервисный комплекс	92000,00	2,73	47843,93	44156,07

В ходе аналитического расчета проверена точность расчетных данных, по данным распределения превышения предлагаемой цены над расчетной ценой (столбец 6, таблица 1) и с помощью программы STATISTICA 6.0 получены параметры распределения превышения цены на предлагаемое оборудование (рис. 1).

В расчетах использованы исходные данные из открытых ресурсов сети Интернет, что вызывает необходимость применения математических методов для уточнения полученных результатов. С целью повышения точности расчетных данных скорректируем полученные результаты расчетов по нижеприведенной методике.

Плотность вероятности распределения превышения предлагаемой цены над расчетной представлена функцией логистического распределения (формула 3):

$$f_{lp}(x1) = \frac{1}{b1} \cdot e^{-\left(\frac{x1-a1}{b1}\right)} \left[1 + e^{\frac{-(x1-a1)}{b1}}\right]^{-2}, \quad (3)$$

где  $a1$  и  $b1$  коэффициенты:  $a1=63368$ ,  $b1=11378$ .

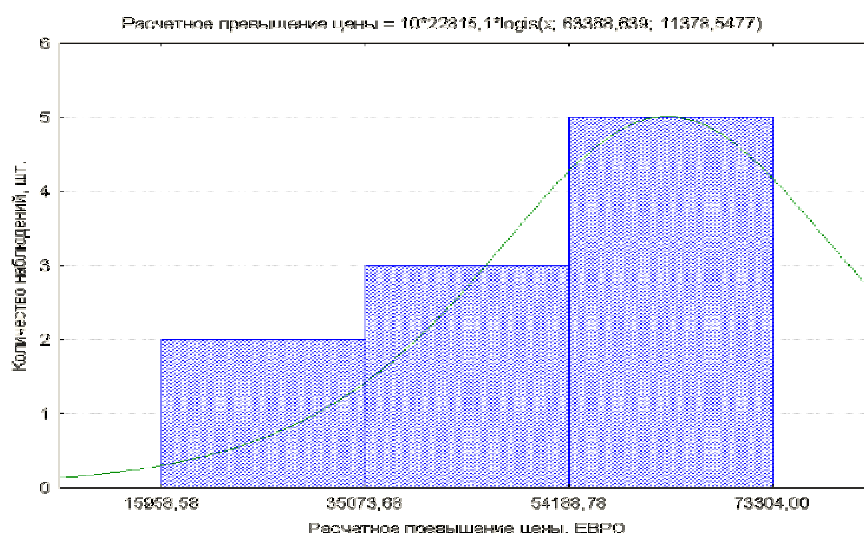


Рис. 1. Распределение превышения цены на предлагаемое оборудование

С использованием полученного логистического распределения рассчитаем средневзвешенное значение отклонения, его дисперсию ( $D1$ ) и стандартное отклонение  $(D1)^{0,5}$  [8]:

$$m1 = \int_0^{10^7} x1 \cdot f1p(x1) \cdot dx1$$

$$m1 = 6,341 \cdot 10^4$$

$$D1 = \int_0^{\infty} (x1 - m1)^2 \cdot f1p(x1) \cdot dx1$$

$$D1 = 4,042 \cdot 10^8$$

$$(D1)^{0,5} = 2,01 \cdot 10^4,$$

С использованием  $(D1)^{0,5}$ , равного 20100 Евро, возможно корректное определение превышения цены предложения над расчетной ценой для каждой позиции оборудования.

Скорректированное превышение цены (столбец 7, табл. 2), может быть рассчитано как разность превышения предлагаемой цены над расчетной ценой и стандартного отклонения  $(D1)^{0,5}$ . Результаты расчета представлены в табл. 2.

Таблица 2

№	Технические характеристики	Цена фирмы, ЕВРО	В Процентах от общей стоимости, %	Расчётная цена, ЕВРО	Превышение предлагаемой цены над расчетной ценой, ЕВРО	Скорект. превыше - ние цены, ЕВРО	Скорект. превыше - ние цены, %
1	2	3	4	5	6	7	8
превышение цены менее 100 000 ЕВРО							
1.	Бункер	152730,00	4,53	79426,12	73303,88	53203,88	34,84
2.	Вибрационный питатель	107700,00	3,19	56008,60	51691,40	31591,40	29,33
3.	Двухярусный вибрационный грохот	119220,00	3,53	61999,49	57220,51	37120,51	31,14
4.	Магнит 1250x1200 (60-250 мм)	151370,00	4,49	78718,86	72651,14	52551,14	34,72
5.	Магнит 630x1200 (10-60 мм)	138830,00	4,12	72197,53	66632,47	46532,47	33,52
6.	Магнит для мелкой фракции 900x1850	124360,00	3,69	64672,51	59687,49	39587,49	31,83
7.	Станция выборки	96340,00	2,86	50100,91	46239,09	26139,09	27,13
8.	Сервисный комплекс	92000,00	2,73	47843,93	44156,07	24056,07	26,15

Расчетные значения превышения цены для позиций оборудования указанных в столбце 6, табл. 3 составляют более 100 000 ЕВРО.

Массивом данных (выборкой) для проведения расчета являются значения превышения цены (более 100 000 ЕВРО) на каждую позицию оборудования, участвующего в расчетах (столбец 6, табл. 3).

В ходе аналитического расчета проверена точность расчетных данных, по данным распределения превышения предлагаемой цены над расчетной ценой (столбец 6, табл. 2) получены параметры распределения превышения цены на предлагаемое оборудование (рис.2).

Таблица 3

№ п/п	Технические характеристики	Цена фирмы, ЕВРО	В процентах от общей стоимости, %	Расчётная цена, ЕВРО	Превышение предлагаемой цены над расчетной ценой, ЕВРО
1.	Грохот барабанный	311750,00	9,24	162123,31	149626,69
2.	Очистной барабан	299120,00	8,87	155555,17	143564,83
3.	Конвейеры	320100,00	9,49	166465,67	153634,33
4.	Системы логического и силового управления	226580,00	6,72	117831,27	108748,73

Плотность вероятности распределения превышения предлагаемой цены над расчетной представлена функцией логистического распределения (формула 4):

$$f_{2p}(x) = \frac{1}{b_2} \cdot e^{-\left(\frac{x-a_2}{b_2}\right)} \left[ 1 + e^{-\frac{(x-a_2)}{b_2}} \right]^{-2}, \quad (4)$$

где  $a_1$  и  $b_1$  коэффициенты:  $a_2=141890$ ,  $b_2=113130$ .

С использованием полученного логистического распределения рассчитаем средневзвешенное значение отклонения, его дисперсию ( $D_2$ ) и стандартное отклонение  $(D_1)^{0,5}$

$$m_2 = \int_0^{10^7} x_2 \cdot f_{2p}(x_2) \cdot dx_2 \quad m_2 = 1,703 \cdot 10^5$$

$$D_2 = \int_0^{10^8} (x_2 - m_2)^2 \cdot f_{2p}(x_2) \cdot dx_2 \quad D_2 = 1,997 \cdot 10^{10}$$

$$(D_2)^{0,5} = 1,413 \cdot 10^5,$$

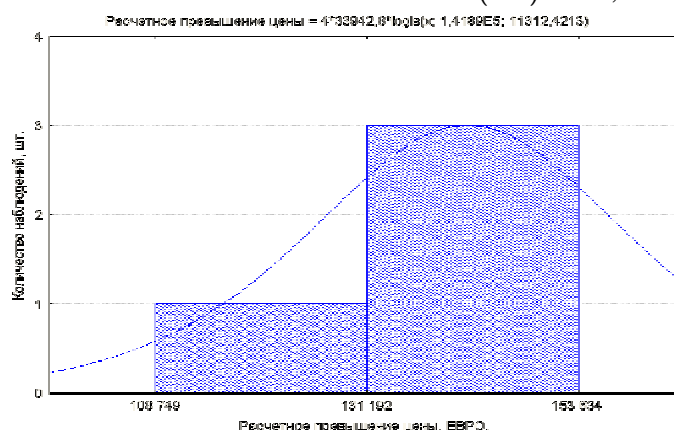


Рис. 2. Распределение превышения цены на предлагаемое оборудование

С использованием  $(D_2)^{0,5}$ , равного 141130 Евро, возможно корректное определение превышения цены предложения над расчетной ценой для каждой позиции оборудования.

Скорректированное превышение цены (столбец 7, табл. 4), может быть рассчитано как разность превышения предлагаемой цены над расчетной ценой и стандартного отклонения  $(D_1)^{0,5}$ . Результаты расчета представлены в табл. 4.

Таблица 4

№ п/п	Технические характеристики	Цена фирмы, ЕВРО	В процентах от общей стоимости, %	Расчетная цена, ЕВРО	Превышение предлагаемой цены над расчетной ценой, ЕВРО	Скорект. превышение цены, ЕВРО	Скорект. превышение цены, %
1	2	3	4	5	6	7	8
превышение цены более 100 000 ЕВРО							
1.	Грохот	311750,00	9,24	162123,31	149626,69	8496,69	2,73
2.	Очистной	299120,00	8,87	155555,17	143564,83	2434,83	0,81
3.	Конвейеры	320100,00	9,49	166465,67	153634,33	12504,33	3,91
4.	Системы логического и силового управления	226580,00	6,7	117831,27	108748,73	32381,27	14,3

Среднее скорректированное превышение цен на позиции оборудования предлагаемого фирмой составляет:

1. Для позиций с превышением цены менее 100 000 Евро (столбец 8, табл. 2) составляет 31%.
2. Для позиций с превышением цены более 100 000 Евро (столбец 8, табл. 4) составляет 5,4%.

Таким образом, полученные расчетные данные позволяют выявить завышение цен по каждой позиции оборудования для переработки мартеновских шлаков, предлагаемого фирмой и использовать средние значения завышений цен для формирования тактики ценовых переговоров.

**Выводы:** Разработанная методика может быть использована для расчета наиболее вероятной цены для оборудования зарубежных поставщиков, относительно которого отсутствует достаточная техническая и коммерческая информация. Позволяет сформировать тактику ценовых переговоров с поставщиком.

#### Список использованных источников:

1. Christopher H. Sower, Victor E. Sower, L. Nguyen. Getting Industry Specific Cost Models to Work for You. 94th Annual International Supply Management Conference, May 2009 [Электронный ресурс] / Режим доступа:// <http://www.ism.ws/files/Pubs/Proceedings/09ProcEH-Sower-Nguyen.pdf>
2. Сайт Should Cost Model. [Электронный ресурс] / Режим доступа:// <http://sites.google.com/site/shoudcostmodel/should-cost-model-tool/1-industry-averages>
3. Bytkin S.V. Use of the "black box" model of the quotation on delivery for the determination of the industrial equipment real price. [Электронный ресурс] The CEMAPRE 7th Conference Mathematical Modeling for Economics and Management Papers, 18-19 September 2003, Lisbon. / Электрон. опт. Диск.
4. Агентство «Стандарт». [Электронный ресурс] / Режим доступа:// <http://www.web-standart.net/magaz.php?aid=6222>
5. Сайт «InflationData.com». [Электронный ресурс] / Режим доступа:// [http://inflationdata.com/inflation/Inflation\\_Rate/HistoricalInflation.aspx](http://inflationdata.com/inflation/Inflation_Rate/HistoricalInflation.aspx)
6. Антонов В.П. «Оценка стоимости машин и оборудования»: Учебное пособие. Русская оценка ИД, 2005 г., 254 стр.
7. Сайт «Оборонный заказ». [Электронный ресурс] / Режим доступа:// <http://www.ozakaz.ru/index.php?no=15&st=750>
8. Каплан А.В., Каплан В.Е., Машенко М.В. и др. «Решение экономических задач на компьютере». – М.: ДМК Пресс; СПб: Питер, 2004. – 600 с.